

# IN-CYLINDER PRESSURE DETECTOR FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Publication number: JP9072811 (A)

Publication date: 1997-03-18

Inventor(s): TOMIZAWA NAOMI

Applicant(s): ATSUGI UNISIA CORP

Classification:

- international: F02D35/00; F02D45/00; F02P13/00; F02P19/00; F02P19/02; F23Q7/00; G01L23/10; G01L23/22; G01M15/04; F02D35/00; F02D45/00; F02P13/00; F02P19/00; F23Q7/00; G01L23/00; G01M15/04; (IPC1-7): G01L23/22; F02D35/00; F02D45/00; F02P19/00; F23Q7/00; G01M15/00

- European: F02P13/00; F02P19/02; F23Q7/00B; G01L23/10; G01L23/22; G01L23/22B2

Application number: JP19950228193 19950905

Priority number(s): JP19950228193 19950905

Also published as:

JP3177819 (B2)

DE19680912 (C2)

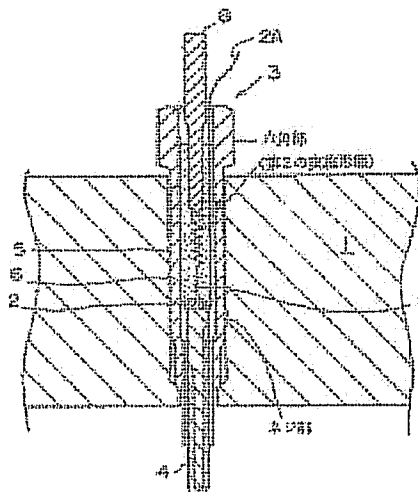
WO9709567 (A1)

DE19680912 (T0)

Abstract of JP 9072811 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an in-cylinder pressure detector for diesel engine in which the pressure in the cylinder can be detected accurately through simple structure with high workability without requiring any installation space.

SOLUTION: A pressure sensor 2 is inserted between the ceramic heater part 4 of a glow plug 3 fixed to a cylinder head 1 while facing the inside of cylinder directly, and a member 6 for fixing the ceramic heater part 4 thus building the pressure sensor 2 in the glow plug 3. Since the pressure sensor 2 directly detects the displacement of ceramic heater part 4 which faces the inside of cylinder and displaced or deformed by the pressure in the cylinder, the detection accuracy can be enhanced significantly as compared with a detector for detecting the cylinder pressure by detecting the resilient deformation of cylinder head 1 indirectly.; Furthermore, the space can be saved because the pressure sensor 2 is built in the glow plug 3 and the workability can be enhanced significantly while decreasing the possibility of disconnection because a lead wire 2A is not exposed to the outside at the hexagonal tightening part of glow plug 3.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-72811

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 L 23/22			G 0 1 L 23/22	
F 0 2 D 35/00	3 6 8		F 0 2 D 35/00	3 6 8 Z
	45/00	3 6 8		3 6 8 S
F 0 2 P 19/00			F 0 2 P 19/00	Z
F 2 3 Q 7/00			F 2 3 Q 7/00	P

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-228193

(22) 出願日 平成7年(1995)9月5日

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 富澤 尚己

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

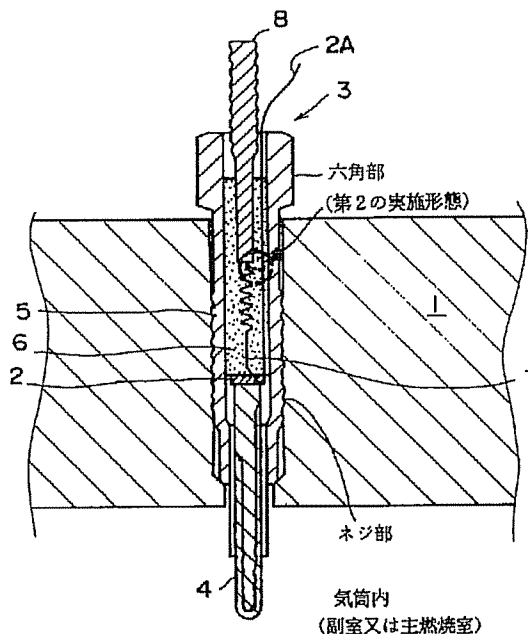
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 内燃機関の筒内圧力検出装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で、作業性がよく、設置スペースも問題とせず、筒内圧力を高精度に検出することができるディーゼル機関の筒内圧力検出装置を提供すること。

【解決手段】圧力センサ2を、気筒内に直接臨んでシリンダヘッド1に取り付けられるグロープラグ3のセラミックヒーター部4と、前記セラミックヒーター部4を固定するための固定部材6と、の間に挟み込ませて、グロープラグ3に内装させるようにする。これにより、圧力センサ2は、気筒内に臨んで気筒内の圧力を受けて変位或いは変形するセラミックヒーター部4の変位を直接検出することになるので、従来のように、シリンダヘッドの弾性変形を間接的に検出して筒内圧力を検出するものに比べ、大幅に検出精度を向上させることができる。また、圧力センサ2をグロープラグ3に内装させたので、省スペース化が図れると共に、リード線がグロープラグの締付用六角部の外部に剥き出しとならないので、作業性の大幅な改善や断線の可能性を低減することができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】気筒内に臨んで配設されるグロープラグの筒内圧力の作用を受ける筒内圧力受圧部材と、当該筒内圧力受圧部材をグロープラグ本体に固定しておくための固定部材と、の間に、圧力センサを介装させたことを特徴とする内燃機関の筒内圧力検出装置。

【請求項2】前記圧力センサの出力取出し部を、前記グロープラグの電力供給用端子と共用化し、前記グロープラグへ電力を供給する際に、前記グロープラグの電力供給用端子と電源とを接続し、その他の場合には、前記グロープラグの電力供給用端子と電源とを遮断して、前記グロープラグの電力供給用端子から前記圧力センサの出力の取り出しを行なわせるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の筒内圧力検出装置。

【請求項3】前記グロープラグへの電力供給時に、前記圧力センサの出力を検出値として使用しないことを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の筒内圧力検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の気筒内の圧力を検出する筒内圧力検出装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、ディーゼル機関の筒内圧力を検出する装置としては、例えば、図3に示すように、リング状の圧力センサ20を、ディーゼル機関の副室（或いは主燃焼室）に臨ませて設けられるグロープラグ30の取り付け座面と、シリンダヘッド10と、の間に挟み込ませて固定するようにしたものがある。

【0003】そして、グロープラグ30を介してシリンダヘッド10に固定された圧力センサ20は、燃焼圧力がシリンダヘッド10に作用するとその燃焼圧力に応じて圧電素子の歪みが増加し発生電圧が増加するという特性を利用し、これにより筒内（燃焼）圧力を検出するようになっている。なお、圧力センサ20の構造は、例えば、図4に示すように、リング状の中心電極21を中心に、その両面に2枚のピエゾ圧電素子22と、更に、その外側に上面電極23と下面電極24を順次積層し、これらの内外周を絶縁性のモールド部材25で一体に固定して形成され、中心電極21からは前記リード線26がモールド部材25を通じて取り出されるようになっている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のものでは、以下のような問題があった。即ち、従来のものは、直接気筒内に圧力センサを臨ませて筒内圧力を検出するのではなく、比較的剛性の高いシリンダヘッドの筒内圧力変化による瞬間的な弾性変形（変位）を検出することで、間接的に筒内圧力を検出するものであり、また、シリンダヘッドの弾性変形を検出するので

は、ディーゼル機関の燃焼圧力は大きく、他の気筒の燃焼圧力変化による変形を当該気筒の燃焼圧力変化による変形として誤検出してしまう可能性が高く、高精度に筒内圧力を検出することができなかった。

【0005】本発明は、かかる従来の実情に鑑みなされたもので、簡単な構成で、作業性がよく、かつ、設置スペースも問題とせず、筒内圧力を高精度に検出することができるようにした内燃機関の筒内圧力検出装置を提供することを目的とする。また、より一層、構成の簡略化、コスト低減、作業性改善を図ることも本発明の目的である。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に記載の発明にかかる内燃機関の筒内圧力検出装置は、気筒内に臨んで配設されるグロープラグの筒内圧力の作用を受ける筒内圧力受圧部材と、当該筒内圧力受圧部材をグロープラグ本体に固定しておくための固定部材と、の間に、圧力センサを介装させるように構成した。

【0007】上記構成によれば、圧力センサを、グロープラグの筒内圧力受圧部材（例えば、セラミックヒーター部等）と、これをグロープラグ本体に固定するための固定部材と、の間に挟み込ませるようにしたので、圧力センサは、気筒内に臨んで気筒内の圧力を受けて変位或いは変形する筒内圧力受圧部材の変位を検出することになるので、従来のように、比較的剛性の高いシリンダヘッドの弾性変形のみを間接的に検出して筒内圧力を検出するものに比べ、大幅に検出精度を向上させることができる。

【0008】また、筒内圧力受圧部材は、他の気筒から完全に独立しており、圧力を検出したい気筒以外の気筒の筒内圧力の影響を受けることがないので、かかる点でも、従来のように、他の気筒の筒内圧力の影響を比較的受けやすいシリンダヘッドの弾性変形を検出して筒内圧力を検出するものに比べ、大幅に検出精度を向上させることができる。

【0009】更に、圧力センサをグロープラグに内装させたので、省スペース化が図れると共に、圧力センサをグロープラグの外部に挿入等した従来のものに比べ、組み付け性等を向上させることができると共に、従来のように、圧力センサからのリード線がグロープラグの外部に剥き出しにならないので、作業性の大幅な改善や断線の可能性を大幅に低減することができる。請求項2に記載の発明にかかる内燃機関の筒内圧力検出装置は、前記圧力センサの出力取出し部を、前記グロープラグの電力供給用端子と共用化し、前記グロープラグへ電力を供給する際に、前記グロープラグの電力供給用端子と電源とを接続し、その他の場合には、前記グロープラグの電力供給用端子と電源とを遮断して、前記グロープラグの電力供給用端子から前記圧力センサの出力の取り出しを行なわせるように構成した。

【0010】これにより、圧力センサ専用の出力ハーネス等を省略することができるので、より一層構成の簡略化、低コスト化が図れると共に、面倒なハーネスの取回し作業等を最大限軽減することができる。請求項3に記載の発明にかかる内燃機関の筒内圧力検出装置は、前記グロープラグへの電力供給時に、前記圧力センサの出力を検出値として使用しないように構成した。

【0011】これにより、請求項2に記載の発明の作用効果を奏しつつ、更に、グロープラグへ電力供給しないときには、高精度に筒内圧力を検出することができると共に、グロープラグへの電力供給時には、筒内圧力の誤検出を確実に防止することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に基づき説明する。本発明の第1の実施形態では、図1に示すように、副室式ディーゼル機関の気筒内（副室）に直接臨んでシリンダヘッド1に取り付けられるグロープラグ3に、圧力センサ2を内装させるようにする。

【0013】詳しくは、圧力センサ2は、グロープラグ3のセラミックヒーター部4と、筒状のボディ5内に圧入や鑄込み等により形成され前記セラミックヒーター部4を固定するためのセラミックや絶縁性樹脂等からなる固定部材6と、の間に挟み込まれるようになっている。前記セラミックヒーター部4が、本発明に係る筒内圧力受圧部材に相当する。

【0014】なお、本実施形態で用いる圧力センサ2は、前述した従来と同様のものであって構わないし、リング状でなく平板状であってもよいし、その他の既知の圧力センサを採用することができるものである。ところで、圧力センサ2のリード線2Aや、グロープラグ用電力供給端子8に接続されるグロープラグ用配線7は、絶縁性を有する前記固定部材6の内部を通過させて取り出すようにするのが絶縁性確保の面で好ましい。なお、前記固定部材6を中空円筒形状等で形成し、その中空部を通過させて、リード線2Aやグロープラグ用配線7を取り出すようにしてもよい。

【0015】このように、本実施形態によれば、圧力センサ2を、グロープラグ3のセラミックヒーター部4と、固定部材6と、の間に挟み込ませるようにしたので、圧力センサ2は、気筒内に臨んで気筒内の圧力を受けて変位或いは変形するセラミックヒーター部4の変位を直接検出することになるので、従来のように、比較的剛性の高いシリンダヘッドの弾性変形を間接的に検出して筒内圧力を検出するものに比べ、筒内圧変化に対する検出変位量を大きくでき、以って大幅に検出精度を向上させることができる。

【0016】また、セラミックヒーター部4は、他の気筒から完全に独立しており、圧力を検出したい気筒以外の気筒の筒内圧力の影響を受けることがないので、かか

る点でも、従来のように、他の気筒の筒内圧力の影響（シリンダブロックの変形の影響も含む）を比較的受け易いシリンダヘッドの変形を検出して筒内圧力を検出するものに比べ、大幅に検出精度を向上させることができる。

【0017】更に、圧力センサ2をグロープラグ3に内装させたので、省スペース化が図れると共に、圧力センサをグロープラグ3の外部に挿入等した従来のものに比べ、組み付け性を向上させることができると共に、従来のように、圧力センサからのリード線がグロープラグの締付用六角部の外部に剥き出しとならないので、作業性の大幅な改善や断線の可能性を大幅に低減することができる。

【0018】なお、本実施形態では、前記固定部材6を、セラミックや絶縁性樹脂等で形成するとして説明したが、これに限らず、金属性の部材であっても構わない。但し、この場合には、圧力センサ2のリード線2Aや、グロープラグ用配線7には、シールドが必要となる。また、本実施形態では、セラミックヒーター式のグロープラグに関して説明したが、これに限らず、金属性の鞘（シース）の内部に発熱コイルを備えるようにした所謂シーズド型のグロープラグにおいて、前記金属性の鞘の端部と、当該鞘をボディに位置固定するための固定部材と、の間に、圧力センサを介装するようにしても、本発明の作用効果を奏することができるのは勿論である。

【0019】即ち、気筒内に臨んで配設されるグロープラグの構成部材のうち、筒内圧力の作用を受ける筒内圧力受圧部材（例えば、セラミックヒーター部4や前記金属性の鞘等が相当する）と、前記筒内圧力受圧部材をグロープラグのボディ5の所定位置に固定しておくための固定部材6と、の間に、圧力センサを挟み込むように配設すれば、本発明の作用効果を奏することができるのである。次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

【0020】第2の実施形態では、圧力センサ2の配置構成等は、基本的に第1の実施形態の場合と同様であるが、圧力センサ2からの信号取出し部を、グロープラグ用電力供給端子8と共用化するようにしている（図1の破線部分参照。即ち、図1の破線で示すように、リード線2Aの端部をグロープラグ用配線7延いてはグロープラグ用電力供給端子8と接続するようにして、グロープラグ3の外部へ向けて伸びるリード線2Aを廃止するようになったものである）。

【0021】詳細には、図2に示すように、バッテリー（図示せず）と電力供給用端子8との間にスイッチ10を介装し、グロープラグ用電力供給端子8の下流側で、セラミックヒーター部4と、圧力センサ2と、を並列接続するようになっている。また、グロープラグ用電力供給端子8には、圧力センサ2の出力を入力し増幅するためのチャージアンプ11（当該チャージアンプ11は、

エンジンコントロールユニットに内装或いは接続されている)が接続されている。

【0022】なお、前記スイッチ10のON・OFF切り換えは、エンジンコントロールユニットからの駆動信号に基づいて行なわれるようになっている。このように、圧力センサ2からの信号取出し部を、グロープラグ用電力供給端子8と共用化できるのは、グロープラグ3への通電は、通常、始動直前や始動時に行なわせるものであり、圧力センサ2の出力は、通常、始動後に使用するものである、という特質を、巧みに利用したことに因るものである。

【0023】ここで、本実施形態におけるエンジンコントロールユニットが行なう制御について、以下に説明する。即ち、

①エンジンコントロールユニットでは、キースイッチ(図示せず)等からの信号に基づいて、例えば、始動直前及び始動中を検出すると、前記スイッチ10をONするようにする。これにより、始動前及び始動中には、バッテリー9からグロープラグ3のセラミックヒーター部4へ通電が行なわれ、良好に始動補助を行なわせることができる。

【0024】このときは、前記チャージアンプ11への入力信号は、エンジンコントロールユニットにおいては、キャンセルする(データとして使用しない)ようにして、筒内圧力の誤検出を防止するのが好ましい。

②一方、始動が終了すると或いは始動後所定時間経過すると、今度は、前記スイッチ10をOFFし、バッテリー9からのセラミックヒーター部4への通電を停止させる。そして、ここで初めて、エンジンコントロールユニットでは、圧力センサ2からチャージアンプ11へ入力される信号を、データとして使用するようにする。

【0025】このように、エンジンコントロールユニットにおいて、グロープラグ3への通電は、通常、始動直前や始動時に行なわせるものであり、圧力センサ2の出力は、通常、始動後に使用するものである、という特質を、巧みに利用して、スイッチ10の切り換え制御や、圧力センサ2の出力の採用可否判断を行なわせるようにしたので、圧力センサ2からの信号取出し部を、グロープラグ用電力供給端子8と共用化することができる。従って、圧力センサ2の出力ハーネス等を省略することができるので、構成の簡略化、低コスト化を図れると共に、ハーネスの取回し作業等をより一層軽減することができる。

【0026】なお、上記で説明してきた本発明における筒内圧力検出装置は、副室式ディーゼル機関の副室に臨

ませてグロープラグを配設した場合に限らず、副室式ディーゼル機関の主燃焼室に臨ませた場合や、直接噴射式のディーゼル機関の燃焼室にグロープラグを臨ませるようにした場合にも勿論適用できるものである。また、ディーゼル機関に限らず、グロープラグを備えた他の機関にも適用できることは勿論である。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明にかかる内燃機関の筒内圧力検出装置によれば、従来のものに比べ、大幅に検出精度を向上させることができると共に、省スペース化や作業性の改善や断線の可能性を大幅に低減することができる。

【0028】請求項2に記載の発明にかかる内燃機関の筒内圧力検出装置によれば、請求項1に記載の発明の作用効果を奏しつつ、更に、圧力センサ専用の出力ハーネス等を省略することができるので、より一層構成の簡略化、低コスト化を図れると共に、面倒なハーネスの取回し作業等を最大限軽減することができる。請求項3に記載の発明にかかる内燃機関の筒内圧力検出装置によれば、請求項2に記載の発明の作用効果を奏しつつ、更に、グロープラグへ電力供給しないときには高精度に筒内圧力を検出することができると共に、グロープラグへの電力供給時には筒内圧力の誤検出を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における全体構成図。

【図2】本発明の第2の実施形態における圧力センサの信号取出し部とグロープラグ用電力供給端子との共用化を説明するための回路図。

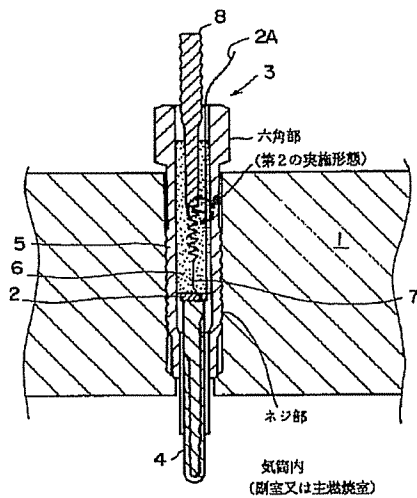
【図3】従来の筒内圧力検出装置の全体構成を説明する図。

【図4】圧力センサの拡大断面図。

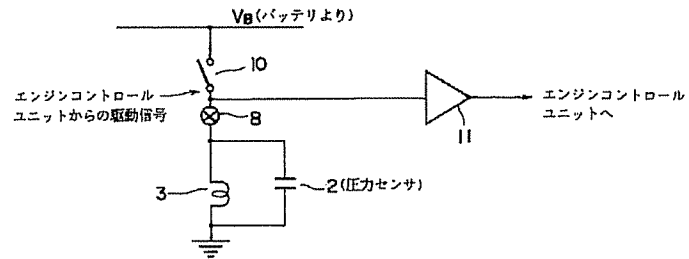
【符号の説明】

- 1 シリンダヘッド
- 2 圧力センサ
- 2A リード線(出力取り出し線)
- 3 グロープラグ
- 4 セラミックヒーター部
- 5 ボディー(本体)
- 6 固定部材
- 7 グロープラグ用配線
- 8 電力供給端子
- 9 バッテリー
- 10 スイッチ
- 11 チャージアンプ

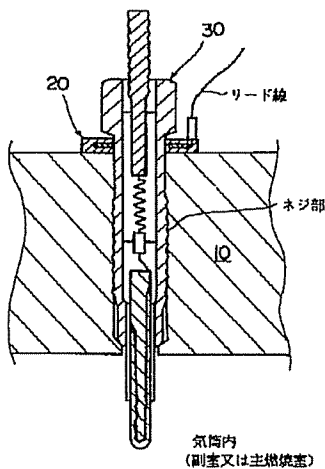
【図1】



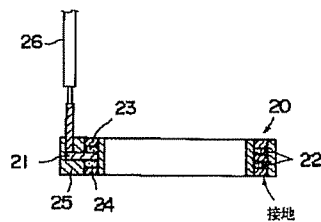
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>  
G 0 1 M 15/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 1 M 15/00

技術表示箇所  
Z